

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08152579
PUBLICATION DATE : 11-06-96

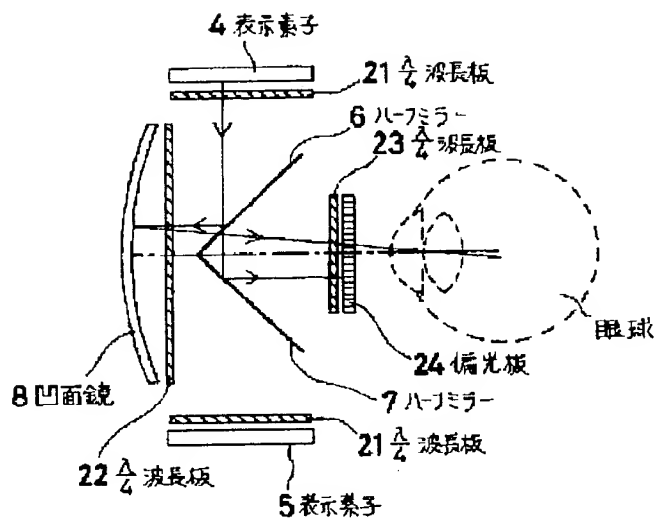
APPLICATION DATE : 28-11-94
APPLICATION NUMBER : 06292799

APPLICANT : OLYMPUS OPTICAL CO LTD;

INVENTOR : IBA YOICHI;

INT.CL. : G02B 27/28 G02B 27/02 G02F 1/13
H04N 5/64

TITLE : VISUAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a visual display device which is small-sized and can observe a wide-field-angle image of high resolution and high contrast by preventing flare light from being generated by light emitted by a display element and external light.

CONSTITUTION: This device consists of two display elements 4 and 5 which have display surfaces opposite each other, two half-mirrors 6 and 7 which are paired with the display elements 4 and 5 and combined in a 'V' shape, and a concave mirror 8 having the same axis as the center axes of the V-shaped half-mirrors 6 and 7, and images displayed on the two display elements 4 and 5 are put together into one connected image, which is displayed. $\lambda/4$ -wavelength plates 21-23 are arranged between the display elements 4 and 5 and half-mirrors 6 and 7, the half-mirrors 6 and 7 and concave mirror 8, and the half-mirrors 6 and 7 and the eyeballs, and a polarizing plate 24 is arranged on the eyeball side of the $\lambda/4$ -wavelength plate 23 to prevent flare light from being generated by the light emitted by the display elements 4 and 5 and external light.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-152579

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 27/28

Z

27/02

Z

G 0 2 F 1/13

5 0 5

H 0 4 N 5/64

5 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-292799

(22) 出願日

平成6年(1994)11月28日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 今井 聡

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン
パス光学工業株式会社内

(72) 発明者 井場陽一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号オリン
パス光学工業株式会社内

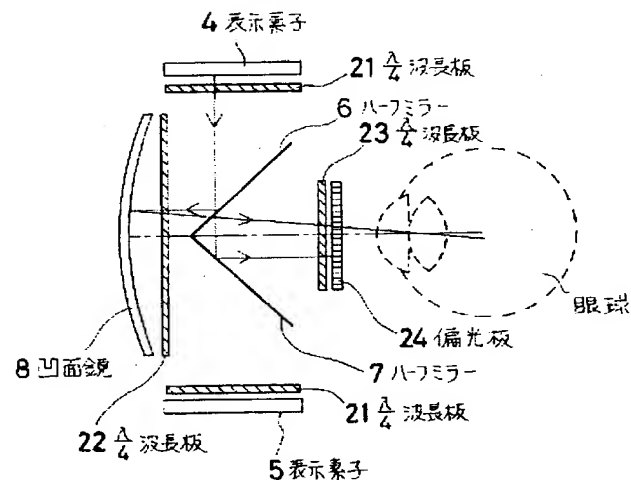
(74) 代理人 弁理士 韭澤 弘 (外7名)

(54) 【発明の名称】 視覚表示装置

(57) 【要約】

【目的】 表示素子の発する光及び外界光によって生じるフレア光を防止して、小型、広画角、高解像、高コントラストの映像が観察できる視覚表示装置。

【構成】 表示面が対向する2枚の表示素子4、5と、表示素子4、5と対をなし「V」の字形に組み合わせられた2枚のハーフミラー6、7と、その「V」の字形のハーフミラー6、7の中心軸と同じ軸を持つ凹面鏡8とで構成され、2枚の表示素子4、5に表示された映像を1つの繋がった映像に合成して表示する。表示素子4、5とハーフミラー6、7の間、ハーフミラー6、7と凹面鏡8の間、及び、ハーフミラー6、7と眼球の間に $\lambda/4$ 波長板21、22、23を配置し、 $\lambda/4$ 波長板23の眼球側に偏光板24を配置して、表示素子4、5の発する光及び外界光によってフレア光が生じないようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元表示手段と、前記 2 次元表示手段によって形成された映像を投影し、観察者眼球に導く接眼光学系とからなる視覚表示装置において、

前記 2 次元表示手段が、少なくとも、観察者眼球に導かれる映像の少なくとも一部を表示する偏光した光を射出する第 1 映像表示手段と、前記の映像表示部分と異なる他の部分を含む前記の映像表示部分を表示する偏光した光を射出する第 2 映像表示手段とを含み、かつ、前記接眼光学系が、前記第 1 映像表示手段により形成された第 1 の映像を反射する第 1 の反射面と、前記第 2 映像表示手段により形成された第 2 の映像を反射する第 2 の反射面と、前記第 1 の映像と前記第 2 の映像との合成像を拡大投影して観察者眼球内に導く正のパワーを有する反射光学系とを含み、前記第 1 の反射面に対して前記第 2 の反射面が角度をなして配置されており、
前記第 1 映像表示手段と前記第 1 の反射面の間、前記第 2 映像表示手段と前記第 2 の反射面の間それぞれに 4 分の 1 波長板が配置され、また、前記第 1 及び第 2 の 2 つの反射面と前記反射光学系の間に 4 分の 1 波長板が配置され、さらに、前記の 2 つの反射面と観察者眼球の間に、前記の 2 つの反射面に近い側から、4 分の 1 波長板と偏光板が配置されていることを特徴とする視覚表示装置。

【請求項 2】 前記の 2 つの反射面を内部に持つ直方体のプリズムと、前記反射光学系として平凸レンズの凸面に形成された裏面鏡と、前記の 4 つの 4 分の 1 波長板と、前記偏光板とがそれぞれ貼り合わされて一体になっていることを特徴とする請求項 1 記載の視覚表示装置。

【請求項 3】 前記 2 次元表示手段として、液晶表示素子、偏光光で照明された表示素子、又は、表示面に偏光板を有する表示素子を用いたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の視覚表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、視覚表示装置に関し、特に、小型の光学系を使用しながら、広画角、高解像で、明るくコントラストの高い映像を観察することができる頭部装着式視覚表示装置等の視覚表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】バーチャルリアリティ用、あるいは、一人で大画面の映像を楽しむことができるようにすること等を目的として、ヘルメット型、ゴーグル型の頭部装着式視覚表示装置の開発が種々進められている。

【0003】このような視覚表示装置の 1 つとして、小型で、広画角、高解像で映像を観察することができる光学系を用いたものを、本出願人は、特願平 5-173049 号において提案した。この視覚表示装置は、図 5 (a) に示すように、表示面が互いに対向する 2 枚の表

示素子 4、5 と、それらの表示素子 4、5 と対をなし、図中で「V」の字形に組み合わせられた 2 枚のハーフミラー 6、7 と、その「V」の字形に組み合わせられた 2 枚のハーフミラー 6、7 の中心軸と同じ軸を持つ凹面鏡 8 とを配置して構成されている。ハーフミラー 6、7 は、図 5 (a) の場合、それぞれ表示素子 4、5 に近い方に配置されているが、図 6 (a) のように、それぞれ表示素子 5、4 に近い方に配置してもよい。

【0004】このような構成において、2 枚の表示素子 4、5 に、それぞれ図 5 (d)、図 6 (d) に示したような最終的に表示装置が映し出す映像「R」のオーバーラップ領域 9 を含む半分より広い領域の像 11、10 (図 5 (b)、(c)) 又は 11'、10' (図 6 (c)、(b)) を表示させる。これらの表示像は、表示素子 4 の像はハーフミラー 6 で、同じく 5 の像は 7 で反射されるように、「V」字形に組み合わせた 2 枚のハーフミラー 6、7 でそれぞれ反射され、1 つの繋がった映像に合成される。そして、この映像がさらに凹面鏡 8 で反射され、拡大された空中像となる。そして、使用者はこの拡大像を観察することができる。

【0005】このような光学系は、大きな画角になる程、従来技術の光学系に比べ、光学系全体の厚みが著しく薄くなる。図 5 の光学系について、例えば、作動距離 WD が 20 mm、画角 θ が 40° の場合、光学系の厚み t は、11.5 mm となり、同一条件で計算した従来光学系の厚みに比べて約 5 分の 1 の薄さになっている。

【0006】また、2 枚の表示素子 4、5 を用いて 1 つの映像を作り出すため、実効的画素数が 1 枚の画素数の約 2 倍となり、高解像化もなされる。特に、上記のオーバーラップ領域 9 は、表示素子 4、5 の画素を、映像がハーフミラー 6、7 で合成された時に、画素が互いに半ピッチずれるよう配置すると、一層高解像効果が得られる。

【0007】ところで、表示素子 4、5 の発する光がハーフミラー 6、7 を通過し、さらにハーフミラー 7、6 で再び反射すると、これらの光は使用者の眼に向かうことになり、フレア光を作る原因となる。そこで、この光をどこかで遮断する必要がある。そのためには、ハーフミラー 6、7 として、ルーバー型フィルター基板の表面にハーフミラーコートを施したものをを用いる例と、基板が互いに直交する直線偏光板からなり、表面にハーフミラーコートが施され、裏面に反射防止コートが施されているものをを用い、また、凹面鏡 8 と「V」の字形のハーフミラー 6、7 の間に厚みの厚い波長板を配置する例と、図 7 に示すように、それぞれ表示素子 4、5 とハーフミラー 6、7 の間に偏光板 12 を配置し、凹面鏡 8 とハーフミラー 6、7 の間に $\lambda/4$ 波長板 (4 分の 1 波長板) 13 を配置し、さらに、ハーフミラー 6、7 と眼球の間に検光板 14 を配置する例が示されている。

【0008】図 7 の場合をより詳しく説明すると、表示

3

素子4から射出した光線は、偏光板12を通り直線偏光の光となり、ハーフミラー6で反射する。しかし、一部の光はハーフミラー6を通り抜け、ハーフミラー7で反射し、使用者の眼に向かうが、眼球の前の偏光方向が直交する検光板14により遮光され、眼球に到達することはない。一方、ハーフミラー6で反射した光は、 $\lambda/4$ 波長板13を通過し、凹面鏡8で反射し、再び $\lambda/4$ 波長板13を通過する。この2度の $\lambda/4$ 波長板13の通過により、偏光方向が 90° 回転するため、検光板14と平行な偏光となり、検光板14を通過し眼球に達する。表示素子5から射出する光も同様である。これにより、使用者はフレアー光のないクリアな映像を観察することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、先に提案した上記のような構成の視覚表示装置においても、眼球側から入射してくる外界光がハーフミラー6と7で反射し、再び眼球方向に戻ってくることにより発生するフレアー光は防止できない。

【0010】本発明は以上のような先行技術の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、頭部装着式視覚表示装置等の視覚表示装置において、表示素子の発する光及び外界光によって生じるフレアー光を防止して、小型の光学系を使用しながら、広画角、高解像で、明るくコントラストの高い映像を観察することができるようにすることである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の視覚表示装置は、2次元表示手段と、前記2次元表示手段によって形成された映像を投影し、観察者眼球に導く接眼光学系とからなる視覚表示装置において、前記2次元表示手段が、少なくとも、観察者眼球に導かれる映像の少なくとも一部を表示する偏光した光を射出する第1映像表示手段と、前記の映像表示部分と異なる他の部分を含む前記の映像表示部分を表示する偏光した光を射出する第2映像表示手段とを含み、かつ、前記接眼光学系が、前記第1映像表示手段により形成された第1の映像を反射する第1の反射面と、前記第2映像表示手段により形成された第2の映像を反射する第2の反射面と、前記第1の映像と前記第2の映像との合成像を拡大投影して観察者眼球内に導く正のパワーを有する反射光学系とを含み、前記第1の反射面に対して前記第2の反射面が角度をなして配置されており、前記第1映像表示手段と前記第1の反射面の間、前記第2映像表示手段と前記第2の反射面の間それぞれに4分の1波長板が配置され、また、前記第1及び第2の2つの反射面と前記反射光学系の間に4分の1波長板が配置され、さらに、前記の2つの反射面と観察者眼球の間に、前記の2つの反射面に近い側から、4分の1波長板と偏光板が配置されていることを特徴とするものである。

4

【0012】この場合、2つの反射面を内部に持つ直方体のプリズムと、反射光学系として平凸レンズの凸面に形成された裏面鏡と、4つの4分の1波長板と、偏光板とがそれぞれ貼り合わされて一体になっているように構成することもできる。

【0013】また、2次元表示手段として、液晶表示素子、偏光光で照明された表示素子、表示面に偏光板を有する表示素子の何れを用いてもよい。

【0014】

10 【作用】本発明においては、接眼光学系の光学配置から、小型で、広画角、高解像で映像を観察することができるに加え、4枚の4分の1波長板と1枚の偏光板を組み合わせ、2次元表示手段からの投射光の偏光の向きと偏光板の向きを一致させておくことにより、正規の光路を通った光のみを眼球に導いて映像表示を行い、正規光路外の反射面によって反射された光によって生じるフレアー光、及び、眼球方向からの外界光によって生じるフレアー光をカットすることができ、明るくコントラストの高い映像を観察することができる。

20 【0015】

【実施例】以下、本発明の視覚表示装置のいくつかの実施例について説明する。第1の実施例の断面図を図1に示す。この実施例の光学配置は基本的に図5の先行例と同じであり、表示面が互いに対向する2枚の表示素子4、5と、それらの表示素子4、5と対をなし、図中で「V」の字形に組み合わせられた2枚のハーフミラー6、7と、その「V」の字形に組み合わせられた2枚のハーフミラー6、7の中心軸と同じ軸を持つ凹面鏡8とを配置して構成されている。ハーフミラー6、7は、それぞれ表示素子4、5に近い方に配置されている。

30 【0016】このような構成において、2枚の表示素子4、5に図5(d)に示したような最終的に表示装置が映し出す映像「R」のオーバーラップ領域9を含む半分より広い領域の像11、10(図5(b)、(c))を表示させる。これらの表示像は、表示素子4の像はハーフミラー6で、同じく5の像は7で反射されるように、「V」字形に組み合わせた2枚のハーフミラー6、7でそれぞれ反射され、1つの繋がった映像に合成される。そして、この映像がさらに凹面鏡8で反射され、拡大された空中像となる。そして、使用者はこの拡大像を観察することができる。

40 【0017】ところで、この実施例において、表示素子4、5の発する光及び眼球側から入射してくる外界光によってフレアー光が生じないようにするために、各表示素子4、5とハーフミラー6、7の間に第1の $\lambda/4$ 波長板21を、また、ハーフミラー6、7と凹面鏡8の間に第2の $\lambda/4$ 波長板22を、さらに、ハーフミラー6、7と眼球の間に第3の $\lambda/4$ 波長板23と偏光板24をこの順に並べて配置する。表示素子4、5にLCD(液晶表示素子)を用いると、それからの投射光は偏光

50

しているの、ここでは、この偏光の向きをS方向になるように設定するものをする。そして、偏光板24の向きもS方向に合わせておく。

【0018】このような配置において、表示素子4からの投射光は、順に、①第1の $\lambda/4$ 波長板21を通過、②ハーフミラー6で反射、③第2の $\lambda/4$ 波長板22を通過、④凹面鏡8で反射、⑤第2の $\lambda/4$ 波長板22を通過、⑥ハーフミラー6を通過、⑦第3の $\lambda/4$ 波長板23を通過、⑧偏光板24を通過して、最後的には眼球に到る。この際の偏光状態は、初期のS偏光から、①円偏光、②円偏光、③P偏光、④P偏光、⑤円偏光、⑥円偏光、⑦S偏光、⑧S偏光となり、偏光板24を通過して表示素子4の像は眼球に達する。表示素子5から投射光も同様である。一方、表示素子4からの投射光の中、ハーフミラー6を透過し、ハーフミラー7で反射した成分は、眼球直前の第3の $\lambda/4$ 波長板23でP偏光に変換されるため、S方向を向いている偏光板24で遮光される。同様に、表示素子5からの投射光の中、ハーフミラー7を透過し、ハーフミラー6で反射した成分も、偏光板24で遮光される。したがって、表示素子4、5の発する光によって生じるフレアー光は防止される。

【0019】また、眼球方向から外界光が偏光板24に入射して、ハーフミラー6、7で2回反射して戻ってくるときも、眼球直前の第3の $\lambda/4$ 波長板23を2回通過するため、P偏光となって偏光板24で遮光されるため、眼球側から入射してくる外界光によってもフレアー光は生じない。

【0020】このようにして、上記2種類の原因で発生するフレアー光がカットでき、使用者は、フレアー光のないクリアな映像を観察することができる。

【0021】なお、この実施例において、表示素子4、5にLCDを用いる場合、そのLCDの $\lambda/4$ 波長板21側の偏光板を省いて、その機能を偏光板24に兼ねさせることもできる。

【0022】次に、図2の断面図を参照にして第2の実施例を説明する。この実施例の基本的な構成は第1の実施例と同じである。ただし、ハーフミラー6、7を3つのプリズム31、32、33の接合面で構成し、かつ、凹面鏡8を平凸レンズ34の凸面に形成した裏面鏡で構成する点で異なり、さらに、表示素子4、5を除き、3つのプリズム31、32、33と平凸レンズ34と4枚の $\lambda/4$ 波長板21、21、22、23と偏光板24をそれぞれ貼り合わせて一体にしてある。すなわち、平凸レンズ34の平面とプリズム32、33の射出面の間に第2の $\lambda/4$ 波長板22を挟み込んで貼り合わせ、第1の $\lambda/4$ 波長板21、21をそれぞれプリズム32、33の入射面に貼り付け、第3の $\lambda/4$ 波長板23と偏光板24をこの順でプリズム31の射出面に貼り付けてある。

【0023】このような構成において、2枚の表示素子

4、5からの映像が合成されて観察される作用、及び、表示素子4、5の発する光及び眼球側から入射してくる外界光によってフレアー光が生じない作用は第1の実施例と同じであるが、この実施例のように、途中の光路をプリズム31、32、33と平凸レンズ34で充填して一体にすると、光学系全体がコンパクトになると共に、光路長も長くとれるので、光学系と眼球の間隔を広げることができ、したがって、使用環境が向上する。

【0024】図3の断面図を参照にして第3の実施例を説明する。光学配置は基本的に図6の先行例と同じであり、第1の実施例との相違点は、ハーフミラー6、7の「V」字形の向きが逆になっており、かつ、それぞれ表示素子4、5と対をなすハーフミラー6、7が各表示素子より遠い側に配置され、表示素子4の像はハーフミラー7を透過してハーフミラー6で、同じく表示素子5の像はハーフミラー6を透過してハーフミラー7で反射され、表示素子4、5からの投射光はハーフミラーを一回余分に通過しなければならない点である。

【0025】このような配置において、表示素子4からの投射光は、順に、①第1の $\lambda/4$ 波長板21を通過、②ハーフミラー7を通過、③ハーフミラー6で反射、④第2の $\lambda/4$ 波長板22を通過、⑤凹面鏡8で反射、⑥第2の $\lambda/4$ 波長板22を通過、⑦ハーフミラー6を通過、⑧第3の $\lambda/4$ 波長板23を通過、⑨偏光板24を通過して、最後的には眼球に到る。この際の偏光状態は、初期のS偏光から、①円偏光、②円偏光、③円偏光、④P偏光、⑤P偏光、⑥円偏光、⑦円偏光、⑧S偏光、⑨S偏光となり、偏光板24を通過して表示素子4の像は眼球に達する。表示素子5から投射光も同様である。一方、表示素子4からの投射光の中、ハーフミラー7で反射した成分は、眼球直前の第3の $\lambda/4$ 波長板23でP偏光に変換されるため、S方向を向いている偏光板24で遮光される。同様に、表示素子5からの投射光の中、ハーフミラー6で反射した成分も、偏光板24で遮光される。したがって、表示素子4、5の発する光によって生じるフレアー光は防止される。

【0026】また、眼球方向から外界光が偏光板24に入射して、ハーフミラー6、7で2回反射して戻ってくるときも、眼球直前の第3の $\lambda/4$ 波長板23を2回通過するため、P偏光となって偏光板24で遮光されるため、眼球側から入射してくる外界光によってもフレアー光は生じない。

【0027】このようにして、上記2種類の原因で発生するフレアー光がカットでき、使用者は、フレアー光のないクリアな映像を観察することができる。

【0028】なお、この実施例においても、表示素子4、5にLCDを用いる場合、そのLCDの $\lambda/4$ 波長板21側の偏光板を省いて、その機能を偏光板24に兼ねさせることもできる。また、第2の実施例と同様、途中の光路をプリズム及び平凸レンズで充填して一体にす

ることができ、光学系全体がコンパクトにできると共に光路長も長くとれ、光学系と眼球の間隔を広げることができ、したがって、使用環境が向上することになる。

【0029】ところで、上記の何れかの実施例の表示装置を左右一対用意し、それらを眼軸距離だけ離して支持することにより、両眼で観察できる据え付け型又は頭部装着式視覚表示装置のようなポータブル型の視覚表示装置として構成することができる。このようなポータブル型の視覚表示装置の1例の全体の構成を図4に示す。表示装置本体50には、上記の何れかの実施例の表示装置が左右一対備えられ、それらに対応して像面に液晶表示素子からなる表示素子が配置されている。本体50に左右に連続して図示のような側頭フレーム51が設けられ、両側の側頭フレーム51は頭頂フレーム52でつながれており、また、両側の側頭フレーム51の間には板バネ53を介してリアフレーム54が設けてあり、リアフレーム54を眼鏡のツルのように観察者の両耳の後部に当て、また、頭頂フレーム52を観察者の頭頂に載せることにより、表示装置本体50を観察者の眼前に保持できるようになっている。なお、頭頂フレーム52の内側には海绵体のような弾性体からなる頭頂パッド55が取り付けられており、同様にリアフレーム54の内側にも同様なパッドが取り付けられており、この表示装置を頭部に装着したときに違和感を感じないようにしてある。

【0030】また、リアフレーム54にはスピーカ56が付設されており、映像観察と共に立体音響を聞くことができるようになっている。このようにスピーカ56を有する表示装置本体50には、映像音声伝達コード57を介してポータブルビデオカセット等の再生装置58が接続されているので、観察者はこの再生装置58を図示のようにベルト箇所等の任意の位置に保持して、映像、音響を楽しむことができるようになっている。図示の59は再生装置58のスイッチ、ボリューム等の調節部である。なお、頭頂フレーム52の内部に、映像処理・音声処理回路等の電子部品を内蔵させてある。

【0031】なお、コード57は先端をジャックにして、既存のビデオデッキ等に取り付け可能としてもよい。さらに、TV電波受信用チューナーに接続してTV観賞用としてもよいし、コンピュータに接続してコンピュータグラフィックスの映像や、コンピュータからのメッセージ映像等を受信するようにしてもよい。また、邪魔なコードを排斥するために、アンテナを接続して外部からの信号を電波によって受信するようにしてもよい。

【0032】以上、本発明の視覚表示装置をいくつかの実施例に基づいて説明してきたが、本発明はこれら実施例に限定されず種々の変形が可能である。例えば、表示素子4、5として、LCD（液晶表示素子）の代わりに、直線偏光した光で照明される表示素子、表示面に偏光板を有する表示素子等を用いることもできる。

【0033】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の視覚表示装置によると、接眼光学系の光学配置から、小型で、広画角、高解像で映像を観察することができることに加え、4枚の4分の1波長板と1枚の偏光板を組み合わせ、2次元表示手段からの投射光の偏光の向きと偏光板の向きを一致させておくことにより、正規の光路を通った光のみを眼球に導いて映像表示を行い、正規光路外の反射面によって反射された光によって生じるフレアー光、及び、眼球方向からの外界光によって生じるフレアー光をカットすることができ、明るくコントラストの高い映像を観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の視覚表示装置の第1の実施例の断面図である。

【図2】本発明の視覚表示装置の第2の実施例の断面図である。

【図3】本発明の視覚表示装置の第3の実施例の断面図である。

【図4】本発明によるポータブル型の視覚表示装置の1例の全体の構成を示す図である。

【図5】すでに提案した視覚表示装置の第1の形態の断面図である。

【図6】すでに提案した視覚表示装置の第2の形態の断面図である。

【図7】すでに提案した視覚表示装置においてフレアー光を遮断するための1つの配置を示す断面図である。

【符号の説明】

4、5…表示素子

6、7…ハーフミラー

8…凹面鏡

9…オーバーラップ領域

10、11、10'、11'…像

21…第1の $\lambda/4$ 波長板

22…第2の $\lambda/4$ 波長板

23…第3の $\lambda/4$ 波長板

24…偏光板

31、32、33…プリズム

34…平凸レンズ

50…表示装置本体

51…側頭フレーム

52…頭頂フレーム

53…板バネ

54…リアフレーム

55…頭頂パッド

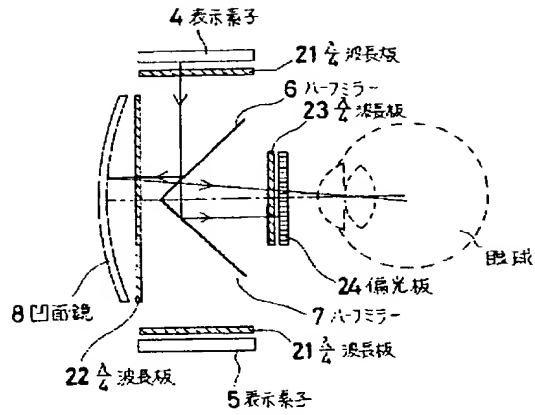
56…スピーカ

57…映像音声伝達コード

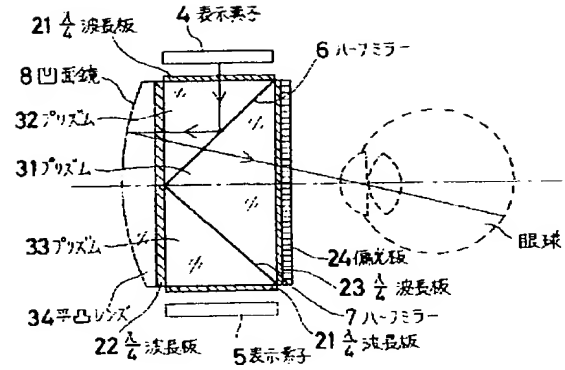
58…再生装置

59…スイッチ、ボリューム等の調節部

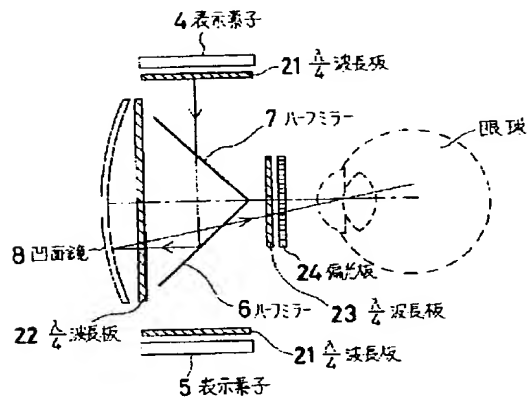
【図1】



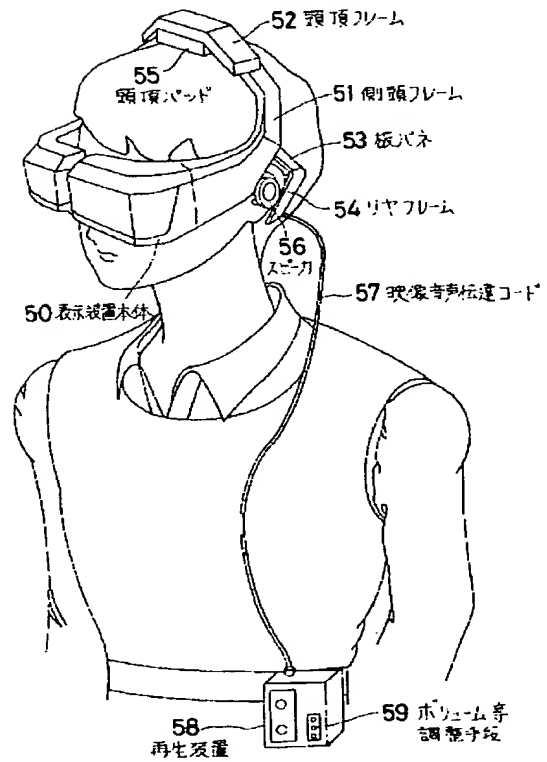
【図2】



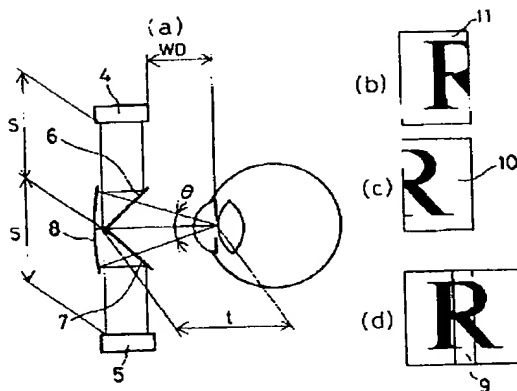
【図3】



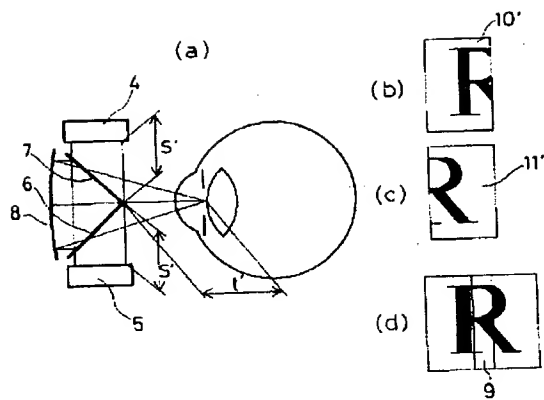
【図4】



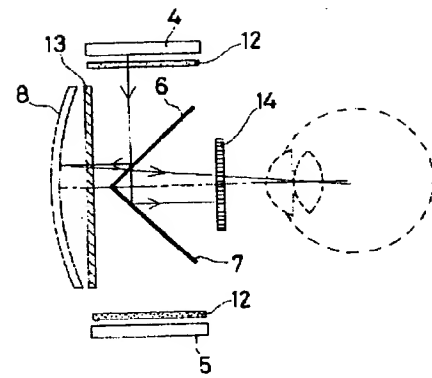
【図5】



【図6】



【図7】



This Page Blank (uspto)

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

This Page Blank (uspto)